

**METSÄNTUTKIMUSLAITOS**

**ROVANIEMEN TUTKIMUSASEMAN  
TIEDONANTOJA 17**



**JYRKI RAULO JA ERKKI LÄHDE**

**RAUDUSKOIVUN SUOJAKYLVÖ LAPISSA**

**ROVANIEMI 1979**



Metsäntutkimuslaitos

Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja

Jyrki Raulo ja Erkki Lähde

RAUDUSKOIVUN SUOJAKYLVÖ LAPISSA

Rovaniemi 1979

## SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
1. JOHDANTO .....	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT .....	2
21. Koealueiden sijainti ja kuvaus .....	2
22. Kylvö ja inventoinnit .....	4
3. TUTKIMUSKAUDEN SÄÄOLOT .....	6
4. TUTKIMUKSEN TULOKSET .....	7
41. Siemenen itäminen ja sirkkataimien elossapysyminen .....	7
42. Taimien pituuskehitys .....	9
43. Tyhjien kylvökohtien määrä .....	11
44. Kylvösuojiin pysyvyys ja hajoaminen .....	12
5. TULOSTEN TARKASTELU .....	14
6. KIRJALLISUUSLUETTELO .....	17

## 1. JOHDANTO

Pohjois-Suomessa käynnistetyt rauduskoivun istutuskokeet ovat tähän mennessä osoittaneet sekä kevät- että syysistutuksen sinänsä onnistuvan hyvin. Porot ja jänikset sekä ajoittain myös myyrät aiheuttavat kuitenkin usein viljelysten epäonnistumisen (RAULO 1976, RAULO ja LÄHDE 1976b, LÄHDE ja RAULO 1977, POHTILA 1977). Näin ollen on ilmeistä, että rauduskoivun pienialaiset istutukset ovat poronhoitoalueella mielekkäitä vain aidatuilla uudistusaloilla (LÄHDE ja RAULO 1977). Tavanomaista kookkaampien taimien käyttö vähentänee tuhojen määrää, mutta istutus on tällöin erittäin työlästä ja kallista. Myös laaja-alaiset viljelyt ja runsas taimimäärä saattavat auttaa uudistamisen onnistumisessa. Käytettäessä uudistamisessa kylvöä, jolloin uudistusalueelle voidaan aikaansaada runsas taimimäärä, paranevat viljelyn onnistumismahdollisuudet (RAULO ja LÄHDE 1976a). Kylvömenetelmiä käsitelleet tutkimukset ovat osoittaneet, että suojakylvö soveltuu Lapissa hyvin erityisesti männyn, mutta myös kuusen ja lehtikuusen uudistamiseen (LÄHDE 1974, LÄHDE ja TUOHISAARI 1976). On syytä otaksua, että suoja edistää myös rauduskoivun kylvön onnistumista. Tutkimuksessa tarkastellaankin mitä mahdollisuuksia suojakylvö tarjoaa avo- eli laikukylvöön verrattuna rauduskoivun uudistamisessa. Tutkimus on tehty metsähallituksen, Turun yliopiston Kevon tutkimusaseman ja Metsäntutkimuslaitoksen mailla ja sen rahoitukseen on osallistunut metsäntutkimuslaitoksen ohella Suomen Metsäteollisuuden Keskusliitto. Metsäteknikko Jaakko ROKKONEN on työryhmineen perustanut ja inventoinut kokeet, ja hän on myös avustanut tu-

losten laskennassa. Tutkimuksen puhtaaksikirjoituksesta on huolehtinut toimistos sihteeri Liisa SALMI. Professori Gustaf SIREN ja dosentti Veikko KOSKI ovat tarkastaneet käsikirjoituksen. Tutkimuksen tekijät lausuvat parhaat kiitoksensa metsähallitukselle, Turun yliopiston tutkimusasemalle ja Suomen Metsäteollisuuden Keskusliitolle sekä kaikille edellä mainituille, tutkimuksen eri vaiheissa avustaneille henkilöille. Tekijät ovat yhteisvoimin toteuttaneet tutkimuksen RAULOn laatiman ehdotuksen pohjalta.

## 2. AINEISTO JA MENETELMÄT

### 21. Koealueiden sijainti ja kuvaus

Aineisto kerättiin neljältä koealueelta. Ne sijaitsevat metsäntutkimuslaitoksen Kivalon kokeilualueessa Rovaniemen maalaiskunnassa ( $66^{\circ}22'P$ ;  $26^{\circ}45'I$ , 160 m mpy), Pallasjärven kokeilualueessa ( $68^{\circ}00'P$ ;  $24^{\circ}17'I$ , 290 m mpy) sekä metsähallituksen Kittilän hoitoalueessa Pokka-Menesjärvi tien varrella ( $68^{\circ}13'P$ ;  $25^{\circ}48'I$ , 295 m mpy) ja Inarin hoitoalueessa Turun yliopiston Kevon tutkimusaseman hallinnassa olevalla maalla Utsjoen kunnassa ( $69^{\circ}45'P$ ;  $27^{\circ}01'I$ , 105 m mpy). Koealueita kutsutaan tässä tutkimuksessa edellä esitetyssä järjestyksessä Kivalo, Pallasjärvi, Pokka ja Utsjoki.

Kivalossa ja Pallasjärvellä koealueeksi valittiin aiemmin mäntyä ja koivua kasvanut viljavahko, joitakin vuosia aiemmin avohakattu alue. Pokan koealue raivattiin tunturimittarin

(Oporinia autumnata Bkh.) tuhoamaan koivikkoon, jossa esiintyi paikoitellen kitukasvuista kuusta. Utsjoella koe perustettiin karuhkolle kankaalle, jolla kasvoi siellä täällä vanhoja mäntyjä.

Maan lajitekoostumuksen määrittämiseksi otettiin koealueilta edustavista kohdista kolme näytettä kivennäismaan 10 cm paksuisesta pintakerroksesta (taulukko 1). Lajitekoostumukseltaan Kivalon koealue poikkeaa huomattavasti muista koealueista, sillä maa on siellä lähes täysin lajittunutta hietaa, kun taas muilla koealueilla se on hiekkaista hietamoreenia. Utsjoen koe- kentällä maa on karkearakeisinta, ja Pokassa esiintyy maassa eniten hienoimpia lajitteita. Siellä maa on myös kosteinta ja siten siementen itämiselle edullista.

Taulukko 1. Koealueiden kivennäismaan lajitekoostumus 0-10 cm:n pinta- kerroksessa ( $\bar{x} \pm s$ , %).

Koealue	Raekoko, mm				
	20-2,0	2,0-0,2	0,2-0,02	0,02-0,002	<0,002
Kivalo	0 $\pm$ 0	1 $\pm$ 0	89 $\pm$ 2	7 $\pm$ 1	3 $\pm$ 1
Pallasjärvi	9 $\pm$ 7	32 $\pm$ 6	48 $\pm$ 10	8 $\pm$ 2	3 $\pm$ 2
Pokka	20 $\pm$ 6	31 $\pm$ 7	38 $\pm$ 6	7 $\pm$ 2	4 $\pm$ 1
Utsjoki	30 $\pm$ 17	28 $\pm$ 5	38 $\pm$ 18	3 $\pm$ 1	1 $\pm$ 1

## 22. Kylvö ja inventoinnit

Kokeissa käytettiin Kittilän kunnan Sätkenävaaran ( $67^{\circ}42'P$ ;  $24^{\circ}50'I$ , 240 m mpy) rauduskoivikosta vuonna 1973 kerättyä siementä (tunnus M6-73-6, luokka B2). Sen itävyys määritettiin petrimaljoissa laboratorio-olosuhteissa sekä puhdistetuista että puhdistamattomista eristä. Puhdistetun siemenen, josta mm. norkkosuomut ja roskat oli poistettu, itävyyssadannes oli 41,7.

Yhdestä grammasta puhdistamatonta siementä syntyi laboratoriossa turvealustalla keskimäärin 688 sirkkatainta. Vuoden 1976 kylvösiemen oli samaa keräyserää kuin edellisen kesän kylvösiemen, mutta sitä oli säilytetty eri varastossa. Idätyskokeessa saatiin tämän siemenerän yhdestä grammasta puhdistamatonta siementä vain 392 sirkkatainta. Vuoden 1976 kylvösiemenen itävyys oli siten huomattavasti heikompaa kuin edellisen vuoden kokeessa. Kokeissa käytettiin puhdistamatonta siementä.

Vuoden 1975 kokeet perustettiin Kivalossa 16.6., Pallasjärvelä 9.6., Pokassa 5.6. ja Utsjoella 12.6. Seuraavan vuoden kylvöajat olivat vastaavasti: 9.6., 12.6., 11.6. ja 15.6. Kylvölaikut tehtiin kuokalla ja niiden koko oli 30 x 30 cm. Riviväli oli 2 m ja laikkujen väli riveissä 1 m. Kullakin koealalla on kahdeksan lohkoa, joissa avokylvö ja suojakylvö esiintyvät yhtenä 8 laikun muodostamana järjestykseltään arvottuna koeyksikönä.



Laikku- eli avokylvössä siemenet siroteltiin tasaisesti laikkuun ja suojakylvössä suojan alle. Vuoden 1975 kylvössä siemenet vain ripoteltiin laikkuun, mutta seuraavan vuoden kylvössä ne painettiin kädellä kivennäismaahan kylvön yhteydessä. Tällöin osa siemenistä peittyi kivennäismaalla. Laikkuun kylvettiin kumpanakin vuotena 0,25 g siementä. Suojakylvössä kylvettiin vuoden 1975 kokeessa Kivalossa 0,06 g ja muilla koealueilla sekä vuoden 1976 kaikissa suojakylvöissä 0,25 g siementä kuhunkin kylvökohtaan. Suojat olivat auringonvalossa hajoavasta muovista valmistettuja katkaistun kartion muotoisia (valmistaja Polarpak Oy). Niiden korkeus oli 8 cm, alaosan läpimitta 7 ja yläosan 1,5 cm.

Vuoden 1975 kokeet inventoitiin ensimmäisen kerran saman vuoden syksyllä ja sen jälkeen kahtena seuraavana vuotena keväisin ja syksyisin sekä lisäksi syksyllä 1978. Vuoden 1976 koe inventoitiin vastaavasti vuosina 1976-78. Taimet laskettiin laikun keskeltä 10 x 10 cm:n suuruiselta alalta. Tämän näytealan perusteella määritettiin laikun kokonaistaimimäärä. Menettely saattaa antaa laikkujen taimimääristä jonkin verran virheellisen tuloksen, koska siemenet itävät laikun reunalueilla usein paremmin kuin laikun keskellä (vrt. mm. SIRÉN 1952). Edellä esitettyä menetelmää käytettiin sen vuoksi, että suojakylvöt oli tehty nimenomaan laikkujen keskelle. Näin voitiin eri kylvömenetelmiä verrata mahdollisimman yhdenmukaisissa olosuhteissa. Suojakylvössä laskettiin suojan alla olleiden taimien määrä. Tulokset esitetään taimien prosenttimääränä la-

boratorioitävyydestä laskettuna. Näin eri kylvösten tulokset ovat keskenään vertailukelpoisia. Syksyllä 1978 laskettiin myös tyhjien laikkujen määrä. Tällöin otettiin huomioon laikun kaikki taimet. Inventoinnissa tehtiin lisäksi havainnot kylvösuojien paikaltaan siirtymisestä sekä paikallaan pysyneiden rikkoutumisesta ja kokonaan hajoamisesta. Viiden pisimmän, tai jos taimia oli vähemmän kuin 5 kappaletta, niin kaikkien taimien pituus mitattiin kylvöksistä vuoden 1975 kokeessa keväällä ja syksyllä 1977 sekä syksyllä 1978 ja vuoden 1976 kokeessa syksyllä 1977 ja 1978. Tulokset esitetään pituuden keskiarvoina. Viiden pisimmän taimen pituudessa esiintyi voimakasta hajontaa. Pisimmät taimet olivatkin yleensä huomattavasti keskipituutta pidempiä. Kaikkien tulosten tilastollisessa testauksessa käytettiin yksisuuntaista varianssianalyysiä.

### 3. TUTKIMUSKAUDEN SÄÄOLOT

Tutkimusjakson kesät olivat Lapissa viimeistä lukuunottamatta keskimääräistä kylmempiä. Maatalouden tutkimuskeskuksen Lapin koeasemalla Rovaniemen maalaiskunnassa mitattu ilman tehoisa kasvukautinen lämpösumma oli v. 1975 n. 100 d.d.-yksikköä eli n. 15 % alempi kuin viimeisen kolmenkymmenen vuoden keskimääräinen arvo. Erityisesti kesä- ja heinäkuu olivat keskimääräistä kylmempiä. Sademäärä vuoden 1975 toukokuussa samoin kuin syyskuussakin oli poikkeuksellisen suuri. Kesä-, heinä- ja elokuu olivat hieman keskimääräistä vähäsateisempia. Kesän 1976 sademäärä oli elokuuta lukuunottamatta huomattavasti keskimää-

räistä pienempi. Toukokuussa satoi esimerkiksi vain noin seitsemännön osan edelliseen kesään verrattuna. Kylvöajankohdan tienoilla satoi kesällä 1975 muutaman päivän ajan runsaasti, mutta kesällä 1976 oli kylvön jälkeen parin kolmen viikon pituinen lähes sateeton kausi. Kesä 1977 oli selvästi keskimääräistä kylmempi. Kesä 1978 vastasi lähes keskimääräistä tilannetta. Alkukesä oli tällöin kuitenkin poikkeuksellisen vähäsaateinen. Heinäkuun puolivälissä satoi rankasti ja lämpötila oli keskimääräistä matalampi. Heinäkuun loppuosa ja elokuu olivat hieman keskimääräistä lämpimämpiä.

#### 4. TUTKIMUKSEN TULOKSET

##### 41. Siemenen itäminen ja sirkkataimien elossapysyminen

Kylvösuojan edullinen vaikutus oli suurimmillaan kylvön jälkeen toisena ja kolmantena kesänä. Tällöin ero kylvömenetelmien välillä oli useimmissa tapauksissa tilastomatemattisesti merkitsevä (taulukko 2 ja 3). Suoja lisäsi jälki-itämistä ja vähensi taimien kuolleisuutta avokylvöön verrattuna. Pokan vuoden 1976 koetta lukuunottamatta siemenen jälki-itäminen oli toisena kesänä kaikissa kylvöksissä runsasta, ja sitä esiintyi vielä kolmantenakin kesänä. Toisaalta taimia myös kuoli runsaasti kahden ensimmäisen vuoden aikana, minkä jälkeen tilanne näytti usein vakiintuneen. Toisen kasvukauden jälkeen kylvösuojan edullinen vaikutus oli suurimmillaan Kivallon koekentällä. Täällä taimien määrä oli 3-4 kasvukauden jälkeen n. nelinkertainen laikku- eli avokylvöön verrattuna.

Ainoastaan Pokan koekentällä vuoden 1975 kokeessa ei ollut toisen kasvukauden jälkeen eroa eri kylvömenetelmillä. Siellä tilanne oli jopa päinvastainen kuin muilla koekentillä. Syn-  
tyneiden taimien määrä oli avokylvössä suurempi kuin suoja-  
kylvössä. Ero ei yleensä kuitenkaan ollut tilastomatemati-  
isesti merkitsevä. Vuoden 1976 kylvökokeessa oli tulos myös  
Pokan koekentällä ensimmäistä inventointia lukuunottamatta  
samansuuntainen kuin muillakin koekentillä.

Kylvövuosien välillä oli selviä eroja vain Pallasjärven ja  
Pokan koekentillä, joilla siemen näytti laboratorioitävyyteen  
verrattuna itäneen vuoden 1976 kylvössä jonkin verran parem-  
min kuin edellisen vuoden kylvössä.

Taulukko 2. Taimien määrä ( $\bar{x} \pm s, \%$ ) eri mittausajankohtina v. 1975  
perustetuissa kokeissa laskettuna itämiskykyisistä siemenistä.  
V.a. 1/14.

Koe- alue	Kylvö- tapa	Mittausajankohta					
		Syksy 1975	Kevät 1976	Syksy 1976	Kevät 1977	Syksy 1977	Syksy 1978
Kivalo	Laikku	0	18,0 $\pm$ 8,3	9,4 $\pm$ 4,7	5,0 $\pm$ 3,0	6,1 $\pm$ 3,1	4,8 $\pm$ 2,6
	Suoja	1,4 $\pm$ 2,6	29,9 $\pm$ 10,3	26,1 $\pm$ 6,9	17,7 $\pm$ 8,5	16,5 $\pm$ 6,9	15,4 $\pm$ 7,2
	(F-arvo)	2,48	6,56 <sup>x</sup>	32,02 <sup>xxx</sup>	1,76	15,12 <sup>xx</sup>	15,25 <sup>xx</sup>
Pallas- järvi	Laikku	3,1 $\pm$ 1,5	7,6 $\pm$ 4,1	3,5 $\pm$ 2,7	2,5 $\pm$ 1,8	1,7 $\pm$ 1,4	2,6 $\pm$ 0,6
	Suoja	6,4 $\pm$ 2,5	33,4 $\pm$ 5,3	23,3 $\pm$ 4,1	12,7 $\pm$ 3,7	7,8 $\pm$ 3,5	3,3 $\pm$ 1,9
	(F-arvo)	11,20 <sup>xx</sup>	108,9 <sup>xxx</sup>	130,04 <sup>xxx</sup>	49,48 <sup>xxx</sup>	20,63 <sup>xx</sup>	2,27
Pokka	Laikku	11,0 $\pm$ 3,4	16,9 $\pm$ 11,4	23,6 $\pm$ 11,1	14,1 $\pm$ 8,3	22,0 $\pm$ 10,2	17,9 $\pm$ 6,8
	Suoja	6,6 $\pm$ 2,6	19,7 $\pm$ 8,7	21,9 $\pm$ 4,2	15,4 $\pm$ 6,8	10,9 $\pm$ 5,2	13,6 $\pm$ 6,4
	(F-arvo)	3,20	0,31	0,18	0,12	8,04 <sup>x</sup>	1,94
Utsjoki	Laikku	12,5 $\pm$ 9,0	13,7 $\pm$ 6,9	16,2 $\pm$ 9,3	6,0 $\pm$ 5,2	7,1 $\pm$ 4,5	6,5 $\pm$ 4,4
	Suoja	4,8 $\pm$ 1,1	24,5 $\pm$ 4,4	25,0 $\pm$ 5,4	19,1 $\pm$ 4,8	17,3 $\pm$ 3,8	9,1 $\pm$ 3,2
	(F-arvo)	5,68 <sup>x</sup>	14,05 <sup>xx</sup>	5,34 <sup>x</sup>	27,63 <sup>xxx</sup>	23,66 <sup>xxx</sup>	1,79

Taulukko 3. Taimien määrä ( $\bar{x} \pm s$ , %) eri mittausajankohtina v. 1976 perustetuissa kokeissa laskettuna itämiskykyisistä siemenistä.  
V.a. 1/14.

Koealue	Kylvötapa	Mittausajankohta			
		Syksy 1976	Kevät 1977	Syksy 1977	Syksy 1978
Kivalo	Laikku	6,8 $\pm$ 8,0	8,2 $\pm$ 5,4	1,6 $\pm$ 2,0	3,3 $\pm$ 2,5
	Suoja	8,2 $\pm$ 5,9	31,0 $\pm$ 18,4	20,7 $\pm$ 11,7	14,3 $\pm$ 14,3
	(F-arvo)	0,16	11,32 <sup>XXX</sup>	20,80 <sup>XXX</sup>	5,84 <sup>X</sup>
Pallasjärvi	Laikku	1,9 $\pm$ 1,9	26,1 $\pm$ 15,8	31,7 $\pm$ 14,5	8,3 $\pm$ 4,3
	Suoja	3,4 $\pm$ 2,5	52,5 $\pm$ 27,1	38,7 $\pm$ 18,9	26,1 $\pm$ 11,9
	(F-arvo)	1,58	5,30 <sup>X</sup>	0,70	11,92 <sup>XXX</sup>
Pokka	Laikku	72,3 $\pm$ 21,5	6,0 $\pm$ 3,4	33,7 $\pm$ 6,4	12,1 $\pm$ 8,5
	Suoja	28,8 $\pm$ 12,9	12,2 $\pm$ 2,3	63,4 $\pm$ 23,5	30,3 $\pm$ 13,0
	(F-arvo)	24,00 <sup>XXXX</sup>	18,22 <sup>XXXX</sup>	11,90 <sup>XXX</sup>	11,04 <sup>XXX</sup>
Utsjoki	Laikku	5,7 $\pm$ 6,3	33,3 $\pm$ 18,6	20,7 $\pm$ 12,8	7,0 $\pm$ 5,5
	Suoja	6,4 $\pm$ 6,0	58,6 $\pm$ 26,3	30,6 $\pm$ 24,7	20,3 $\pm$ 15,9
	(F-arvo)	0,20	4,75 <sup>X</sup>	1,01	4,98 <sup>X</sup>

#### 42. Taimien pituuskehitys

Taimien kasvu oli kaikilla koealueilla erittäin hidasta (taulukko 4). Vuoden 1976 kokeessa taimien pituuskehitys oli hitaampaa kuin edellisen vuoden kokeessa. Suoja vaikutti pituuskasvua edistävasti, mutta vaikutus ei ollut tilastomatemattisesti merkitsevä vuoden 1975 kokeessa, ennen kuin vasta neljännen kasvukauden jälkeen Utsjoen koekentällä. Suojan edullinen vaikutus oli siten suurin pohjoisimmassa kokeessa, jossa taimien pituus viimeisellä mittauskerralla oli suojassa noin kaksinkertainen avokylvöstä syntyneisiin taimiin verrattuna. Suurin ero laikku- ja suojakylvöistä kehittyneiden taimien pituudessa esiintyi Kivalon ja Pokan koekentillä. Selvästi pisimpiä

taimet olivat eteläisimmällä, Kivalon koekentällä ja lyhimpiä pohjoisimmalla, Utsjoen koekentällä (taulukko 4).

Taulukko 4. Taimien pituus ( $\bar{x} \pm s$ , mm) eri mittausajankohtina vv. 1975 ja 1976 perustetuissa kokeissa. V.a. 1/14.

Koealue	Kylvötapa	Mittausajankohta				
		Kylvö-1975			Kylvö-1976	
		Kevät 1977	Syky 1977	Syky 1978	Syky 1977	Syky 1978
Kivalo	Laikku	8,3 $\pm$ 4,1	23,7 $\pm$ 20,8	26,0 $\pm$ 15,3	5,1 $\pm$ 2,8	8,0 $\pm$ 3,7
	Suoja	10,1 $\pm$ 4,8	19,5 $\pm$ 10,5	31,4 $\pm$ 18,3	5,8 $\pm$ 1,4	9,1 $\pm$ 2,7
	(F-arvo)	0,65	0,26	0,41	0,38	0,38
Pallas- järvi	Laikku	8,3 $\pm$ 3,6	11,8 $\pm$ 5,8	14,7 $\pm$ 6,6	5,2 $\pm$ 0,8	8,6 $\pm$ 4,3
	Suoja	6,8 $\pm$ 1,2	13,4 $\pm$ 4,2	17,7 $\pm$ 9,0	7,3 $\pm$ 2,2	10,2 $\pm$ 5,1
	(F-arvo)	1,21	0,35	0,52	7,00 <sup>x</sup>	0,42
Pokka	Laikku	8,2 $\pm$ 3,4	12,0 $\pm$ 8,3	15,9 $\pm$ 6,9	5,0 $\pm$ 0,7	9,3 $\pm$ 2,0
	Suoja	10,3 $\pm$ 3,7	17,4 $\pm$ 9,1	22,5 $\pm$ 11,8	8,3 $\pm$ 1,6	12,2 $\pm$ 3,8
	(F-arvo)	1,31	1,52	1,90	29,83 <sup>xxx</sup>	3,57
Utsjoki	Laikku	6,5 $\pm$ 1,4	7,6 $\pm$ 2,9	6,9 $\pm$ 4,1	4,0 $\pm$ 0,8	1,5 $\pm$ 0,9
	Suoja	6,5 $\pm$ 1,9	9,8 $\pm$ 2,5	12,1 $\pm$ 5,2	5,9 $\pm$ 1,5	3,1 $\pm$ 1,4
	(F-arvo)	0,00	2,50	4,89 <sup>x</sup>	9,43 <sup>xx</sup>	5,31 <sup>x</sup>

Kivalon, Pallasjärven ja Pokan vuoden 1976 kokeissa ei taimien pituudessa ollut kolmen kasvukauden jälkeen olennaista eroa. Sen sijaan Utsjoella taimien pituus oli suojassakin vain noin kolmanneksen eteläisempiin koekenttiin verrattuna. Ero suoja-kylvön ja avokylvön välillä oli vuoden 1976 kokeissa tilastomaattemaattisesti merkitsevä useammassa tapauksessa kuin vuoden 1975 kokeissa. Taimien kasvu oli kuitenkin kaikilla koealueilla vuoden 1976 kokeissa selvästi hitaampaa kuin edellisenä vuotena perustetuissa kokeissa.

### 43. Tyhjien kylvökohtien määrä

Vuoden 1975 kokeessa tyhjien kylvökohtien osuus oli neljän kasvukauden jälkeen suurin Pallasjärven koekentällä ja pienin Pokassa, missä tulos poikkesi selvästi muista koekentistä (taulukko 5). Suojakylvössä oli siellä tyhjiä laikkuja huomattavasti enemmän kuin avokylvössä, joka oli onnistunut poikkeuksellisen hyvin. Tyhjiä kylvökohtia oli avokylvössä vain n. 5 % ja suojakylvössä n. 15 %. Suojakylvön osalta päästiin Kivalon koekentällä yhtä hyvään tulokseen, mutta avokylvössä tyhjien laikkujen määrä nousi selvästi yli 20 %:n. Pallasjärvellä oli avokylvössä tyhjiä laikkuja kolmannes kylvöksistä ja suojakylvössä noin neljännes. Suojan edullinen vaikutus oli suurin Utsjoen koekentällä, missä tyhjien kylvökohtien osuus oli avokylvössä kolminkertainen suojakylvöön verrattuna.

Vuoden 1976 kokeessa tulokset olivat kolmen kasvukauden jälkeen samansuuntaiset kuin edellisen vuoden kylvössä neljän kasvukauden jälkeen. Poikkeuksen teki Pokan koekenttä, jossa tilanne oli nyt samanlainen kuin muillakin koekentillä. Suojakylvössä tyhjiä kylvökohtia oli siellä vain n. 3 % eli n. kuusi kertaa vähemmän kuin avokylvössä, jossa tyhjien laikkujen osuus oli hieman alle 20 %. Muilla koealueilla tyhjien kylvökohtien osuus oli huomattavasti suurempi. Heikoin tulos saatiin Kivalon koekentällä, jossa suojakylvössäkin tyhjien kylvökohtien määrä nousi lähes 40 %:iin. Suojan edullinen vaikutus oli kuitenkin saman suuruista kuin edellisen vuoden kokeessakin.

Taulukko 5. Eri kokeiden tyhjien kylvökohtien määrä ( $\bar{x} \pm s, \%$ ) syksyllä 1978. V.a. 1/14.

Koealue	Kylvötapa	Kylvöajankohta	
		1975	1976
Kivalo	Laikku	23,4 ± 17,0	64,1 ± 20,5
	Suoja	14,1 ± 12,4	39,1 ± 30,2
	(F-arvo)	1,59	3,75
Pallasjärvi	Laikku	34,4 ± 18,6	43,8 ± 23,2
	Suoja	26,6 ± 12,4	23,4 ± 21,6
	(F-arvo)	0,93	3,30
Pokka	Laikku	4,7 ± 13,3	18,8 ± 20,0
	Suoja	15,6 ± 11,1	3,1 ± 5,8
	(F-arvo)	3,21	4,49
Utsjoki	Laikku	29,7 ± 11,5	42,2 ± 16,3
	Suoja	9,4 ± 8,8	31,3 ± 20,0
	(F-arvo)	15,77 <sup>XX</sup>	1,44

#### 44. Kylvösuojiin pysyvyys ja hajoaminen

Pallasjärven ja Pokan koekentillä suojat pysyivät kylvösten päällä heikommin kuin Kivalossa ja Utsjoella (taulukko 6 ja 7). Jo ensimmäisenä syksynä kylvön jälkeen oli Pallasjärvellä kolmannes suoista irronnut ja siirtynyt pois paikaltaan. Pokan koekentällä yli puolet suoista oli vastaavasti irronnut vuoden 1975 kokeessa. Vuoden 1976 kokeessa suojat pysyivät Pokan koekentällä paremmin kuin edellisen vuoden kokeessa. Utsjoen koekentällä suojat pysyivät parhaiten paikallaan. Jo ensimmäisen kasvukauden jälkeen osa paikallaan pysyneistä suoista oli rikkoutunut. Eniten rikkoutumista oli tapahtunut Pallasjärven koekentällä. Rikkoutuminen ensimmäisen vuoden aikana samoin kuin irtoaminen oli useimmiten porojen aiheuttama. Myös korpit nokkivat ja irrottivat suoja. Auringonvalon aiheuttamaa



suojiin huomattavaa hajoamista tapahtui vasta kolmannen ja neljännen vuoden kuluessa. Porojen aiheuttamaa suojiin rikkoutumista tapahtui Pallasjärvellä myös toisen vuoden aikana. Utsjoella hajoaminen oli selvästi hitaampaa kuin eteläisemmillä koealueilla. Paikallaan pysyneiden suojiin hajoaminen voimistui vuoden 1975 kokeessa ratkaisevasti neljännen kasvukauden aikana ja tämän vuoden syksynä yli 2/3 suojiista oli hajonnut muilla paitsi Utsjoen koekentällä, jossa hajonneiden osuus oli vain n. 15 %. Täysin ehjiä oli Utsjoellakin tosin vain n. 40 %.

Taulukko 6. Irronneiden (A), paikallaan pysyneiden, mutta rikkoutuneiden (B) ja kokonaan hajonneiden (C) kylvösuojiin määrä eri mittausajankohtina v. 1975 perustetuissa kokeissa.

Koealue	Mittausajankohta						
	Syky 1975	Kevät 1976	Syky 1976	Kevät 1977	Syky 1977	Syky 1978	
	%						
Kivalo	A	14,1	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2
	B	7,2	33,0	49,4	58,6	60,3	33,0
	C	0,0	1,6	1,6	4,1	14,0	67,0
Pallasjärvi	A	35,9	40,6	43,8	45,3	45,3	45,3
	B	38,9	66,8	54,4	39,3	41,9	5,8
	C	0,0	1,8	20,6	39,5	49,3	94,2
Pokka	A	51,6	57,8	62,5	65,6	65,6	65,6
	B	11,6	15,6	29,2	60,4	56,3	41,7
	C	0,0	5,2	8,3	12,5	25,0	58,3
Utsjoki	A	1,6	1,6	4,7	6,3	6,3	15,6
	B	3,1	10,9	13,2	15,0	20,0	33,7
	C	0,0	0,0	4,9	7,0	8,6	14,9

Taulukko 7. Irronneiden (A), paikallaan pysyneiden, mutta rikkoutuneiden (B) ja kokonaan hajonneiden (C) kylvösuojien määrä eri mittausajankohtina v. 1976 perustetuissa kokeissa.

Koealue	Mittausajankohta				
	Syksy 1976	Kevät 1977	Syksy 1977	Syksy 1978	
	%				
Kivalo	A	10,9	17,2	32,8	45,3
	B	0,0	14,5	29,1	50,1
	C	0,0	0,0	4,2	21,0
Pallasjärvi	A	31,3	35,9	59,4	75,0
	B	1,8	3,6	30,4	39,6
	C	0,0	0,0	0,0	12,5
Pokka	A	6,3	9,4	20,3	31,3
	B	3,1	31,9	38,9	56,8
	C	0,0	1,6	5,1	6,8
Utsjoki	A	4,7	6,3	18,8	32,8
	B	0,0	1,6	2,1	7,6
	C	0,0	1,8	2,5	6,6

## 5. TULOSTEN TARKASTELU

Kylvösiemenen itämisen perusedellytykset, maan riittävä kosteus ja lämpötila, ovat Pohjois-Suomessa usein kylvön onnistumista rajoittavia tekijöitä. Kylvötulosta onkin voitu parantaa mm. panemalla kylvölaikkuun puukapula siementen suojaksi. Lisäksi on todettu, että kylvölaikussa siemenet itävät ja sirkkataimet kehittyvät varmimmin laikun reunoilla olevan humuksen ja pintakasvillisuuden suojassa (SIRÉN 1952). Erittäin tehokasta kylvösten suojaaminen on suojakylvömenetelmää käytettäessä (LÄHDE ja TUOHISAARI 1976, HAGNER ja SAHLÉN 1977, LÄHDE 1978). Panemalla kylvöksen päälle kartionmuotoinen, yläpääs-

tään katkaistu muovinen suoja on voitu kohottaa ilman kosteutta ja lämpötilaa (LÄHDE ja TUOHISAARI 1976). Kokeita on tähän mennessä tehty useilla havupuilla, joiden kylvötulosta on suojaa käyttämällä voitu huomattavasti parantaa (LÄHDE 1978).

Tässä tutkimuksessa on vastaavasti todettu, että kylvösuojaalla voidaan Lapin ankarissa luonnonolosuhteissa edistää sekä rauduskoivun siemenen itämistä että kylvöksistä syntyvien taimien kehitystä ja siten parantaa kylvön onnistumista. Suojien positiivinen vaikutus oli merkittävin pohjoisimmalla koealueella Utsjoella, missä kasvukauden lämpösumma oli alhaisin. Kylvöajankohtien sääolot olivat kahtena peräkkäisenä koevuonna hyvin erilaiset. Kesän 1975 alkuosa oli sateinen, ja sadejakso jatkui kylvön jälkeen muutaman päivän ajan. Seuraavana kylvökesänä satoi toukokuussa ennen kylvöä vain n. seitsemännen osan edellisen kesän vastaavaan ajankohtaan verrattuna ja kylvön jälkeen oli parin kolmen viikon lähes sateeton kausi. Lämpöoloiltaan kesät eivät juuri poikenneet toisistaan.

Erilaisista sadesuhteista huolimatta suoja edisti kumpanakin kesänä siemenen itämistä kaikilla koealueilla Pokan vuoden 1975 koetta lukuunottamatta. Siemenen parempi itäminen suojakylvöissä merkitsi myös tyhjien kylvökohtien määrän vähenemistä avokylvöön verrattuna. Suojakylvöä käytettäessä jäi keskimääräistä kuivempanakin kesänä tyhjien kylvökohtien määrä 20-30 %:iin kolmannen kasvukauden jälkeisen inventoinnin mukaan. Laikkukylvössä tyhjien laikkujen osuus samana ajankohtana nousi 40-60 %:iin. Maan kosteudella näytti myös olleen vai-

kutusta kylvön onnistumiseen. Tähän viittaa se, että avokylvössä päästiin parhaaseen tulokseen Pokan koekentällä, jossa maassa oli eniten vettä voimakkaasti pidättäviä hienoja lajitteita.

Vuoden 1976 kokeessa siemenet painettiin maahan, kun taas edellisen vuoden kokeessa ne vain siroteltiin kylvölaikkuun tai suojan alle. Painamisen ja samalla tapahtuneen siemenen osittaisen peittymisen mahdollinen itämistä edistävä vaikutus ei kuitenkaan pystynyt kompensoimaan epäedullisten sääsuhteiden ja samansuuntaisesti vaikuttaneen siemenen itävyyseron vaikutusta.

Porot, korpit, tuuli ja maan liikkuminen aiheuttivat kaikilla koealueilla kylvösuojiin rikkoutumista ja niiden siirtymistä pois paikoiltaan. Nämä suojakylvöön liittyvät haitat eivät kuitenkaan heikentäneet olennaisesti menetelmän käyttökelpoisuutta rauduskoivun kylvössä. Kaikki koealueet olivat jonkin verran keskimääräistä karumpia rauduskoivun kasvupaikkoja ja ilmeisesti osaksi tästä syystä kylvöistä kehittyneet taimet kasvoivat 3-4 kylvöä seuranneen kasvukauden aikana erittäin hitaasti. Pituustulokset esitetään kuitenkin kaikkien taimien tai kylvökohdan viiden pisimmän taimen keskiarvoina, joka suuresta hajonnasta johtuen on huomattavasti pienempi kuin yksittäisten pisimpien taimien pituus. Lapin ankarilla ilmasto-oloilla oli luonnollisesti myös merkittävä vaikutus taimien hitaaseen alkukehitykseen.

## 6. KIRJALLISUUSLUETTELO

- HAGNER, M. & SAHLÉN, K. 1977. Sådd i plastkon på markberedd mark. Summary: Direct seeding under plastic cones on scarified ground. Sveriges SkogsvFörb. Tidskr. 75(1): 59-89.
- LÄHDE, E. 1974. The effect of seed-spot shelters and cold stratification on germination of pine (*Pinus silvestris* L.) seed. Seloste: Kylvösuojan ja kylmästratifiointin vaikutus männyn siemenen itämiseen. Folia For. 196: 1-16.
- LÄHDE, E. 1978. Kylvösuojailla edistetään viljelyn onnistumista. Summary: A seed-spot shelter encourages the succeeding of cultivation. Metsä ja Puu 4: 17-21.
- LÄHDE, E. & TUOHISAARI, O. 1976. An ecological study on effects of shelters on germination and germling development of Scots pine, Norway spruce and Siberian larch. Seloste: Ekologinen tutkimus suojakylvön vaikutuksesta männyn, kuusen ja lehtikuusen itämiseen ja sirkkataimien alkukehitykseen. Commun. Inst. For. Fenn. 88(1): 1-37.
- LÄHDE, E. & RAULO, J. 1977. Eri kehitysvaiheessa istutettujen rauduskoivun taimien viljelyn onnistuminen auratuilla uudistusaloilla Pohjois-Suomessa. Summary: Development of Silver birch (*Betula pendula* Roth) seedlings out-planted at different developmental stages on plowed reforestation areas in North Finland. Commun. Inst. For. Fenn. 91(6): 1-30.
- POHTILA, E. 1977. Reforestation of ploughed sites in Finnish Lapland. Seloste: Aurattujen alueiden metsänviljely Lapissa. Commun. Inst. For. Fenn. 91(4): 1-98.
- RAULO, J. 1976. Development of *Betula pendula* Roth progenies in Northern Lapland. Seloste: Rauduskoivujälkeläistöjen kehitys Pohjois-Lapissa. Commun. Inst. For. Fenn. 88(4): 1-19.
- RAULO, J. & LÄHDE, E. 1976a. Ennakkotuloksia rauduskoivun kylvökoikeista Lapissa. Summary: Preliminary results on sowing experiments with *Betula pendula* Roth in Finnish Lapland. Folia For. 279: 1-11.
- RAULO, J. & LÄHDE, E. 1976b. Rauduskoivun istutustuloksia Lapissa. Summary: Reforestation results on *Betula pendula* Roth in Finnish Lapland. Folia For. 325: 1-10.
- SIRÉN, G. 1952. Havainnot Peräpohjolan valtion mailla vuosina 1948-50 suoritetuista männyn kylvöistä. Summary: Observations on pine sowings on state-owned lands in Peräpohjola (far north) in 1948-50. Silva Fenn. 78: 1-40.

- N:o 1. Metsänviljelytutkimuksen työryhmän retkeily Pohjois-Suomessa. 1970.
- N:o 2. Rovaniemen tutkimusaseman alustus- ja keskustelupäivillä pidetyt esitelmät. 1971.
- N:o 3. Tiedotustilaisuuden esitykset. 1972.
- N:o 4. Kullervo Etholén ja Erkki Lähde. "Lapin männyn" kävyn koko. 1972.
- N:o 5. Tiedotustilaisuuden esitykset. 1973.
- N:o 6. Tiedotustilaisuuden esitykset. 1974.
- N:o 7. Erkki Lähde. Männyn taimistojen kunto ja maan lajitekoostumus. 1974.
- N:o 8. Erkki Lähde ja Tapani Pohjola. Maan käsittelyn vaikutus männyn ja kuusen taimien alkukehitykseen. 1975.
- N:o 9. Kullervo Etholén. Kulotustekniikkaa. 1975.
- N:o 10. Eljas Pohtila. Alustavia tuloksia taimistonhoitokokeista. 1975.
- N:o 11. Timo Helle. Porojen talvilaitumista havumetsävyöhykkeessä Olli Saastamoinen. Hakuutyömaista porojen ravintolähteenä vuoden 1974 kevättalvella. 1975.
- N:o 12. Timo Helle ja Olli Saastamoinen. Porojen laitumet ja lisäruokinta talvella 1974—1975. 1976.
- N:o 13. Teuvo Levula. Urean levitysajankohdasta Pohjois-Suomessa. 1976.
- N:o 14. Kullervo Etholén. Vaahtokäsittelyn käyttömahdollisuudet ja vesakkojen paljasversoruiskutus. 1976.
- N:o 15. Olli Saastamoinen. Näkökohtia Saariselän puuntuotannollisesta merkityksestä. 1976.
- N:o 16. Olli Saastamoinen. Havaintoja marjastuksen ja sienestyksen taloudesta. 1978.

**Metsäntutkimuslaitos**  
**Rovaniemen tutkimusasema**  
Eteläranta 55  
96300 Rovaniemi 30  
Puh. 991—15 721

